

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-273171

(43) 公開日 平成8年(1996)10月18日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/09	9368-5D	G 1 1 B	B
	7/085	9368-5D	7/085	E

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-69245

(22) 出願日 平成7年(1995)3月28日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 中野 淳一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

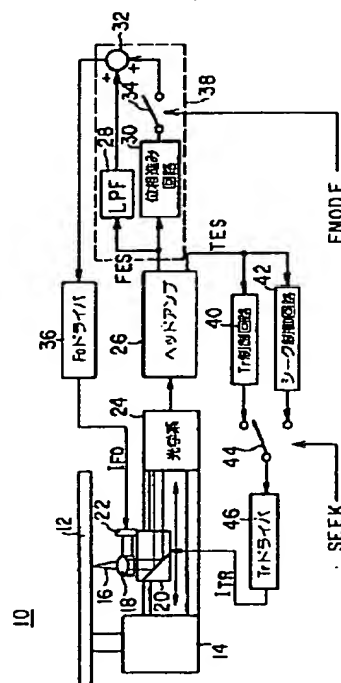
(74) 代理人 弁理士 鈴木 武彦

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【目的】 フォーカスエラー信号にクロストーク成分が重畳する場合であってもフォーカス制御を常に安定に動作させることができ、トラッキングエラー信号の振幅低下を防いで安定したシーク動作及びトラックジャンプ動作を可能にする。

【構成】 光ディスク12上に集光された光ビーム16のフォーカスずれを示すフォーカスエラー信号が光学系24により検出され、このフォーカスエラー信号が位相補償回路であるフォーカス制御回路38に入力される。このフォーカス制御回路38の出力より、光ビーム16のフォーカス状態がフォーカスアクチュエータ22により調節される。そして、光ビーム16が情報トラックを横切るシーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方において、位相補償回路であるフォーカス制御回路38の特性が光スポットを情報トラックに追従させるトラッキングサーボ動作中の特性とは異なった特性に変更される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスク上に集光された光ビームのフォーカスずれを示すフォーカスエラー信号を検出するフォーカスエラー信号検出手段と、上記フォーカスエラー信号を入力とする位相補償手段と、該位相補償手段の出力により上記光ビームのフォーカス状態を変化させるフォーカスアクチュエータとから構成されるフォーカス制御手段と、

上記光ビームを上記光ディスク上の情報トラックを横切る方向に移動させることのできるトラックアクチュエータと、

を具備し、

上記光ビームが上記情報トラックを横切るシーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方において、上記位相補償手段の特性を上記光スポットが上記情報トラックに追従するトラッキングサーボ動作中とは異なった特性にすることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 光ディスク上に集光された光ビームのフォーカスずれを示すフォーカスエラー信号を検出するフォーカスエラー信号検出手段と、上記フォーカスエラー信号を入力とする位相補償手段と、該位相補償手段の出力により上記光ビームのフォーカス状態を変化させるフォーカスアクチュエータとから構成されるフォーカス制御手段と、

上記光ビームを上記光ディスク上の情報トラックを横切る方向に移動させることのできるトラックアクチュエータと、

を具備し、

上記光ビームを隣接する情報トラックへ移動させるトラックジャンプ動作中、上記位相補償手段の特性を上記トラッキングサーボ動作中とは異なった特性にすることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項3】 上記位相補償手段は、少なくとも位相進み補償手段を含み、上記シーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方、あるいは上記トラックジャンプ動作中において、上記位相進み補償手段の動作を停止することを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項4】 光ディスク上に集光された光ビームのフォーカスずれを示すフォーカスエラー信号を検出するフォーカスエラー信号検出手段と、上記フォーカスエラー信号を入力とする位相補償手段と、該位相補償手段の出力により上記光ビームのフォーカス状態を変化させるフォーカスアクチュエータとから構成されるフォーカス制御手段と、

上記光ビームが上記光ディスク上の情報トラックを横切る方向に、少なくとも上記情報トラックが存在する範囲で上記光ビームを移動させることのできるトラックアクチュエータと、

を具備し、

上記光ビームが上記情報トラックを横切るシーク動作の開始直後、上記トラックアクチュエータにパルス状の駆動電流を印加することを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、シーク動作及びトラックジャンプ動作を安定化する光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光磁気ディスクをはじめとする光ディスク装置では、レーザから出射された光ビームが光ディスク上に焦点を結ぶように制御するフォーカス制御、光ビームが光ディスク上の情報トラックに追従するように制御するトラッキング制御、離れた情報トラックにアクセスするために光ビームを情報トラックを横切るように駆動制御するシーク制御、といった制御が行われている。

【0003】 上記フォーカス制御は、フォーカスずれ状態を何らかの方式によりフォーカスエラー信号として検出し、このフォーカスエラー信号に基づいて対物レンズを光ビームの進行方向に駆動することにより行われる。このとき、対物レンズを駆動するフォーカスアクチュエータにはフォーカスエラー信号そのものではなく、フォーカス制御動作を安定化させるための位相進み補償とフォーカス制御の追従性を向上させるための位相遅れ補償を通した信号が印加される。そして、言うまでもなく、フォーカス制御は上記トラッキング制御中、上記シーク制御中の如何にかかわらず、常時正常に動作している必要がある。

【0004】 ところで、光ビームがシーク動作時に情報トラックを横断していくと、フォーカスエラー信号にトラック横断に同期した交流成分、すなわち、クロストーク成分が重畳することが知られている。光ビームのトラック横断が高速でクロストーク成分が高周波であれば、フォーカス制御が追従できないためクロストーク成分によるフォーカスずれはさほど発生しないが、特にシーク動作の開始時などの速度が低くクロストーク成分の周波数が低い期間ではフォーカス制御がクロストーク成分に追従して振られてしまい、真の合焦点からフォーカスがずれた状態になりやすい。

【0005】 また、シーク動作中はトラッキングエラー信号により横断トラック数のカウントや移動速度の検出を行っているが、フォーカスずれが発生するとトラッキングエラー信号の振幅が低下するため、これらの動作ができなくなってシーク動作に失敗する場合がある。

【0006】 そこで、特開平5-135381号公報によれば、このようなクロストーク成分によるフォーカスずれを防ぐために、フォーカスエラー信号にバイアス電圧を加えフォーカスの制御点を真の合焦点から少し動かし、クロストーク量を減らすことによって（クロストーク量はフォーカス状態により変化する）、フォーカス制

御の誤動作を防いでいる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平5-135381号公報に記載の技術では、フォーカスエラー信号にバイアス電圧を加えることによるフォーカスずれが発生してしまう。したがって、バイアス電圧を加えることによってフォーカスエラー信号に重畳するクロストーク成分は減少するものの、フォーカスずれの発生によってトラッキングエラー信号の振幅も低下してしまうため、トラックカウントや移動速度検出の誤動作を防ぐのは困難である。

【0008】さらに、トラッキングエラー信号の振幅低下は、トラックジャンプ終了時のトラック引き込み特性を悪くするという問題を生じさせる。そこで本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、フォーカス制御の基となるフォーカスエラー信号にクロストーク成分が重畳する場合であってもフォーカス制御を常に安定に動作させることができ、トラッキングエラー信号の振幅低下を防いで安定したシーク動作及びトラックジャンプ動作が可能な光ディスク装置を提供することを

目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の光ディスク装置は、光ディスク上に集光された光ビームのフォーカスずれを示すフォーカスエラー信号を検出するフォーカスエラー信号検出手段と、上記フォーカスエラー信号を入力とする位相補償手段と、該位相補償手段の出力により上記光ビームのフォーカス状態を変化させるフォーカスアクチュエータとから構成されるフォーカス制御手段と、上記光ビームを上記光ディスク上の情報トラックを横切る方向に移動させることのできるトラックアクチュエータとを具備し、上記光ビームが上記情報トラックを横切るシーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方において、上記位相補償手段の特性を上記光スポットが上記情報トラックに追従するトラッキングサーボ動作中とは異なった特性にすることを特徴とする。

【0010】また、本発明の光ディスク装置は、光ディスク上に集光された光ビームのフォーカスずれを示すフォーカスエラー信号を検出するフォーカスエラー信号検出手段と、上記フォーカスエラー信号を入力とする位相補償手段と、該位相補償手段の出力により上記光ビームのフォーカス状態を変化させるフォーカスアクチュエータとから構成されるフォーカス制御手段と、上記光ビームを上記光ディスク上の情報トラックを横切る方向に移動させることのできるトラックアクチュエータとを具備し、上記光ビームを隣接する情報トラックへ移動させるトラックジャンプ動作中、上記位相補償手段の特性を上記トラッキングサーボ動作中とは異なった特性にすることを特徴とする。

【0011】また、さらに本発明の光ディスク装置は、上記位相補償手段が、少なくとも位相進み補償手段を含み、上記シーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方、あるいは上記トラックジャンプ動作中において、上記位相進み補償手段の動作を停止することを特徴とする。

【0012】また、本発明の光ディスク装置は、光ディスク上に集光された光ビームのフォーカスずれを示すフォーカスエラー信号を検出するフォーカスエラー信号検出手段と、上記フォーカスエラー信号を入力とする位相補償手段と、該位相補償手段の出力により上記光ビームのフォーカス状態を変化させるフォーカスアクチュエータとから構成されるフォーカス制御手段と、上記光ビームが上記光ディスク上の情報トラックを横切る方向に、少なくとも上記情報トラックが存在する範囲で上記光ビームを移動させることのできるトラックアクチュエータとを具備し、上記光ビームが上記情報トラックを横切るシーク動作の開始直後、上記トラックアクチュエータにパルス状の駆動電流を印加することを特徴とする。

【0013】

【作用】本発明の光ディスク装置においては、光ディスク上に集光された光ビームのフォーカスずれを示すフォーカスエラー信号がフォーカスエラー信号検出手段により検出され、このフォーカスエラー信号が位相補償手段に入力される。この位相補償手段の出力より、上記光ビームのフォーカス状態がフォーカスアクチュエータにより調節される。さらに、上記光ビームを上記光ディスク上の情報トラックを横切る方向に移動させることができる、あるいは、上記光ビームを少なくとも上記情報トラックが存在する範囲で移動させることのできるトラックアクチュエータを有している。

【0014】そして、上記光ビームが上記情報トラックを横切るシーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方、あるいはトラックジャンプ中において、上記位相補償手段の特性が上記光スポットを上記情報トラックに追従させるトラッキングサーボ動作中の特性とは異なった特性に変更される。また、上記光ビームが上記情報トラックを横切るシーク動作の開始直後、上記トラックアクチュエータにパルス状の駆動電流が印加される。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。まず、本発明に係る第1実施例の光ディスク装置について説明する。図1は、第1実施例の光ディスク装置の構成を示す図である。なお、本発明と直接関係がない部分については図示していない。

【0016】本光ディスク装置10は、光ディスク12と、この光ディスク12を一定回転数で回転させるスピンドルモータ14と、光ビーム16を集光する対物レンズ18と、光ディスク12上の図示しない情報トラックを光ビーム16が横切るように移動させるためのトラッ

クアクチュエータ20と、対物レンズ18を図の上下方向に駆動するフォーカスアクチュエータ22と、光源やエラー信号検出系を含む光学系24と、以下の駆動回路部から構成される。

【0017】上記駆動回路部において、上記光学系24にはヘッドアンプ26が接続されており、このヘッドアンプ26にはローパスフィルタ（高域遮断フィルタ）28と、位相進み回路30が並列に接続される。さらに、ローパスフィルタ28は加算器32に接続され、位相進み回路30はスイッチ34を介して加算器32に接続され、さらに、この加算器32はフォーカシングドライバ（F_oドライバ）36に接続される。このフォーカシングドライバ36は、上記フォーカスアクチュエータ22に接続され、このフォーカスアクチュエータ22を駆動するための電流I_{F0}を出力する。

【0018】ここで、ローパスフィルタ28、位相進み回路30、加算器32、及びスイッチ34によりフォーカス制御回路38が構成される。なお、ローパスフィルタ28と位相進み回路30が並列に接続されると、位相進み回路と位相遅れ回路が直列に接続されるのとほぼ等価になる。通常、トラック追従の動作中には、スイッチ34は閉じられている。

【0019】また、上記ヘッドアンプ26にはトラッキング制御回路（T_r制御回路）40とシーク制御回路42が並列に接続され、このトラッキング制御回路40とシーク制御回路42はモード切り換えスイッチ44を介して、ドライバ（T_rドライバ）46に接続される。このドライバ46は、上記トラックアクチュエータ20に接続され、このトラックアクチュエータ20を駆動するための電流I_{TR}を出力する。

【0020】なお、対物レンズ18は、図1の上下方向にフォーカスアクチュエータ22により駆動され、図1の左右方向にはトラックアクチュエータ20によりフォーカスアクチュエータ22とともに駆動される。トラックアクチュエータ20はVCM（ボイスコイルモータ）により推進力を発生し、図1の左右方向に少なくとも光ディスク12の情報トラックが存在する範囲で移動することができる。

【0021】次に、第1実施例の光ディスク装置の動作について説明する。図2は、第1実施例の光ディスク装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【0022】まず、シーク動作が開始されると図示しないコントローラより、シーク動作を指示するSEEK信号が図2（a）に示すように“H（HIGH）”で出力される。これにより、モード切り換えスイッチ44がトラック制御回路40への接続からシーク制御回路42への接続へと切り換わり、トラックアクチュエータ20のドライバ46にはシーク制御回路42からの信号が与えられる。トラッキングサーボの信号はドライバ46に与えられなくなり、トラッキングサーボはオフ（Off）と

なる。

【0023】このシーク制御回路42からの信号より、ドライバ46はトラックアクチュエータ20を駆動するための駆動電流I_{TR}を出力する。この駆動電流I_{TR}が図2（b）に示すような信号波形でトラックアクチュエータ20を駆動すると、光ビーム16は移動を開始する。すると、光ビーム16がトラックを横切るたびに、トラックエラーが光学系24により検出され、ヘッドアンプ26により増幅されてトラッキングエラー信号（TES）としてトラック制御回路40及びシーク制御回路にフィードバックされる。

【0024】このとき、光ビーム16の移動速度は図2（c）に示すように上昇するため、トラッキングエラー信号（TES）は図2（d）に示すように、光ビーム16の移動速度が速くなるにしたがってその周波数が高くなる。一般には、このトラッキングエラー信号（TES）のゼロクロス周期から光ビーム16の移動速度を求め、予め決められた速度プロフィールに一致するようにトラックアクチュエータ20の駆動信号を決める速度サーボを行うが、ここでは詳細な説明は省略する。

【0025】また、光ビーム16のフォーカスずれは光学系24により検出され、ヘッドアンプ26により増幅されてフォーカスエラー信号（FES）としてローパスフィルタ28及び位相進み回路30にフィードバックされる。このフィードバックされたフォーカスエラー信号（FES）に基づいて、フォーカス制御回路38にて位相補償が施され、フォーカシングドライバ36に出力される。フォーカス制御回路38からの信号より、フォーカシングドライバ36はフォーカスアクチュエータ22を駆動するための駆動電流I_{F0}を出力する。そして、この駆動電流I_{F0}によりフォーカスアクチュエータ22を駆動し、光ビーム16のフォーカスずれを調整して合焦させる。これが、フォーカスサーボの動作である。

【0026】ところで、光ビーム16が上述したようにトラックを横切ると、フォーカスエラー信号（FES）にも図2（e）に示すように、光ビーム16がトラックを横切る（トラッククロス）のと同期した交流成分、すなわち、クロストーク成分が重畳するようになる。このクロストーク成分が重畳するフォーカスエラー信号（FES）に対して上述したフォーカスサーボをかけると、クロストーク成分により誤った値となっているフォーカスエラー信号（FES）にフォーカス位置が追従してしまうため、フォーカスずれが発生する。

【0027】そこで、図示しないコントローラより、FMODE信号として図2（f）に示すように所定期間だけ“L（LOW）”を出力することにより、スイッチ34を開いて位相進み回路30の出力を遮断し、FMODE信号が“L（LOW）”の間はローパスフィルタ28だけが位相補償として働くように切り換える。なお、FMODE信号が“L”になっている期間は、200μs程度

である。

【0028】これにより、位相補償回路としてのフォーカス制御回路38の高域ゲインが低下するので、フォーカス制御は比較的高周波のクロストーク成分には追従しなくなる。しかし、ローパスフィルタ28の働きにより、トラッキングエラー信号(TES)の振幅の低下が起こらない程度の合焦状態は保たれる。

【0029】その後、FMODE信号が“H”に戻ると、クロストーク成分が重畳するフォーカスエラー信号(FES)に基づいてフォーカス制御を行うようになるが、FMODE信号が“L”になっている期間に光ビーム16の速度が上昇し、クロストーク成分の周波数が高くなるため、クロストーク成分が重畳していてもフォーカス制御は応答しにくくなり、大きなフォーカスずれは発生しなくなる。

【0030】このため、トラッキングエラー信号(TES)の振幅が低下することなく、トラックカウントや移動速度検出が正しく行えて安定したシーク動作が可能となる。

【0031】以上説明したように本第1実施例によれば、シーク動作を開始した直後の期間にフォーカス制御において、フォーカス制御回路38による位相進み補償の動作を停止し、位相補償回路としてのフォーカス制御回路38の特性をトラック追従中の特性とは切り換えたため、フォーカスエラー信号(FES)に重畳しているクロストーク成分によりフォーカスずれが発生することが無くなり、さらにトラッキングエラー信号(TES)の振幅の低下が発生しにくくなりシーク動作を安定に行うことができる。

【0032】さらに、位相進み補償の動作を停止し、位相遅れ補償の動作のみを継続することにより、クロストーク成分の影響を受けずに、光ビームはおよその合焦状態を保つことができる。

【0033】なお、本第1実施例では、シーク動作開始直後の期間に位相補償回路としてのフォーカス制御回路38の特性を切り換えたが、クロストーク成分の影響を受けやすくなるシーク動作終了直前の低速時に同様に特性の切り換えを行ってもよい。

【0034】また、位相補償回路としてのフォーカス制御回路38の特性の切り換えについては、位相進み補償の動作を停止しなくても、他の手法によっても同様の効果を得ることが可能である。例えば、位相補償回路としてのフォーカス制御回路38の特性の切り換えを行う期間には、この期間の直前のそれまでのフォーカス制御回路38の出力をホールドしたまま出力し続けるようにしてもよい。あるいは、このかわりにフォーカスエラー信号(FES)を直前の値でホールドして、その信号に対し位相補償回路としてのフォーカス制御回路38を動作させるようにしてもよい。

【0035】これ以外にも、位相補償回路としてのフォ

ーカス制御回路38の出力をゼロレベルとする、すなわちフォーカスエラー信号(FES)をゼロレベルとみなして位相補償を動作させるといった手法でも、フォーカスアクチュエータ22の慣性力が残るので類似の効果を得ることができる。また、フォーカス制御回路38の出力をゼロレベルとしなくても、その振幅を小さくする、すなわちフォーカス制御回路38のゲインを低下させるようにしてもよい。

【0036】次に、本発明に係る第2実施例の光ディスク装置について説明する。上記第1実施例はシーク動作を安定化するのが目的であったが、本発明はトラックジャンプ動作の安定化に用いることも可能である。この場合について、以下に説明する。

【0037】本第2実施例の構成については、トラッキングサーボのオン/オフと駆動電流ITRを制御するトラック制御回路40、及びFMODE信号の制御が異なり、その他の構成については、上記第1実施例と同一であるため、ここに編入するものとしその説明は省略する。

【0038】図3は、第2実施例の光ディスク装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。まず、トラック制御回路40により、図3(a)に示すようにトラッキングサーボがオン(On)からオフ(Off)に切り換えられるとともに、トラックアクチュエータ20にはドライバ46より図3(b)に示すような加速・減速のパルス状の駆動電流ITRが加えられる。また、このトラッキングサーボがオフされるのと同期して、図示しないコントローラより、FMODE信号として図2(f)に示すように所定期間だけ“L(LOW)”を出力することにより、スイッチ34を開いて位相進み回路30の出力を遮断し、FMODE信号が“L(LOW)”の間はローパスフィルタ28だけが位相補償として働くように切り換える。

【0039】上記パルス状の駆動電流ITRにより、光ビーム16の移動速度は図3(c)に示すように変化し、トラッキングエラー信号(TES)は図3(d)に示すように変化する。これに合わせて、フォーカスエラー信号(FES)にもクロストーク成分が図3(e)に示すように重畳してくるが、スイッチ34を開いて位相進み回路30の出力を遮断しているため、すなわち、位相進み補償を動作させていないため、フォーカスサーボが大きく振られることはなく、トラッキングエラー信号(TES)の振幅が低下することはない。

【0040】したがって、トラックジャンプ動作が終了しトラッキングサーボに復帰する際にもトラッキングエラー信号(TES)が正しく出力されるため、トラック引き込み動作を安定に行うことができる。

【0041】以上説明したように本第2実施例によれば、トラックジャンプ動作の期間中にフォーカス制御回路38内の位相進み回路30の動作を停止しているた

め、クロストーク成分の影響を受けずトラッキングエラー信号(TES)の振幅を保つことができ、これよりトラック引き込み動作を安定に行えるため、安定したトラックジャンプ動作が可能となる。

【0042】さらに、位相進み補償の動作を停止し、位相遅れ補償の動作のみを継続することにより、クロストーク成分の影響を受けずに、光ビームはおよその合焦状態を保つことができる。

【0043】なお、本第2実施例では、トラッキングサーボをオフにしている期間中、フォーカス制御回路38内の位相進み回路30の動作を停止したが、位相進み回路30の動作停止期間はこれよりも短い時間としてもよい。あるいは、トラック引き込み動作が終了し光ビーム16の振動が収束するまでの間など、より長い期間としてもよい。

【0044】また、位相進み回路30の動作を停止する以外にも、上記第1実施例と同様に、位相補償回路としてのフォーカス制御回路38の出力をゼロレベルとする、すなわちフォーカスエラー信号(FES)をゼロレベルとみなして位相補償を動作させるといった手法でも、フォーカスアクチュエータ22の慣性力が残るので類似の効果を得ることができる。また、位相補償回路としてのフォーカス制御回路38の出力をゼロレベルとしなくても、その振幅を小さくする、すなわちフォーカス制御回路38のゲインを低下させるようにしてもよい。

【0045】また、トラックジャンプの制御手法も、ここに示した以外にも種々の手法が使用できる。次に、本発明に係る第3実施例の光ディスク装置について説明する。

【0046】上記第1、2実施例では、シーク動作開始直後やトラックジャンプ中にフォーカス制御において、位相補償回路としてのフォーカス制御回路38の特性を変えることによりフォーカスずれを防いだが、本第3実施例ではシーク動作開始時にパルス状の大電流でトラックアクチュエータ20を駆動することにより、クロストーク成分の影響を低減するものである。

【0047】本第3実施例の構成については、SEEK信号、及びシーク制御回路42の制御が異なり、その他の構成については、上記第1実施例と同一であるため、ここに編入するものとしその説明は省略する。

【0048】図4は、第3実施例の光ディスク装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。まず、シーク動作が開始されると図示しないコントローラより、シーク動作を指示するSEEK信号が図2(a)に示すように“H(HIGH)”で出力される。これにより、モード切り換えスイッチ44がトラック制御回路40への接続からシーク制御回路42への接続へと切り換わり、トラックアクチュエータ20のドライバ46にはシーク制御回路42からの信号が与えられる。

【0049】このシーク制御回路42からの信号より、

ドライバ46からトラックアクチュエータ20には、図4(b)に示すような本来の速度プロフィールで決まる加速度よりも大きな加速度を発生するような大きな駆動電流が一時的に加えられる。この大きな駆動電流により、トラックアクチュエータ20が短時間で高速に駆動されるとともに、光ビーム16も短時間で高速に駆動される。このときの光ビーム16の移動速度を示すのが図4(c)であり、上記第1実施例と比較して短時間で高速になるのがわかる。

【0050】このため、光ビーム16がトラックを横切る周期が短くなり、クロストーク成分の周期が図2

(e)に示すように高周波になるため、フォーカス制御はフォーカスエラー信号(FES)に重畳したクロストーク成分に追従しにくくなり、フォーカスずれが小さくなってトラッキングエラー信号(TES)の振幅の低下も発生しなくなる。

【0051】また、このようにシーク動作開始時にパルス状の大きな駆動電流を印加するのは、シークの移動方向がより確実に決まる、言い換えると、逆走することがないという効果もある。パルスの印加時間は、概ね最初の1〜2トラックを移動する程度、例えば、200 μ sとすれば十分である。

【0052】以上説明したように本第3実施例によれば、シーク動作開始直後にトラックアクチュエータ20にパルス状の大きな駆動電流を与えて、光ビーム16の移動速度を急激に上げ、フォーカスエラー信号(FES)に重畳するクロストーク成分の周波数を高めたため、フォーカス制御が追従しにくくなりフォーカス外れが小さくなる。これにより、トラッキングエラー信号(TES)の振幅の低下がなくなりシーク動作を安定に行うことが可能となる。

【0053】また、クロストーク成分の影響を特に受けやすいシーク動作開始直後にトラックアクチュエータに大きな加速度を発生させて短時間に速度を上げるため、クロストーク成分の周波数が十分高くなり、クロストーク成分の影響を受けずに合焦状態を保つことができ、フォーカスエラー信号(FES)の振幅の低下を防いで安定したシーク動作を可能にする。

【0054】なお、シーク動作開始直後に与えるパルス状の駆動電流の大きさやその波形については、図4

(b)に示した本第3実施例の形にとらわれず、種々の変形が可能であるのは言うまでもない。また、上記第1実施例にて説明した動作制御との併用も可能である。

【0055】以上説明したように上記各実施例によれば、シーク動作開始時にクロストーク成分によりフォーカス制御系が振動的になってフォーカスずれが発生するのを防ぎ、フォーカスずれによるフォーカスエラー信号の振幅低下に起因するトラックカウントや移動速度検出の失敗をなくし、安定したシーク動作及びトラックジャンプ動作を行うことが可能となる。

【0056】なお、上記各実施例では位相補償を電気回路で行うものとして説明したが、これはDSPなどのプロセッサによりソフトウェア的にデジタルフィルタとして実現してもよい。また、トラックアクチュエータ20は上記各実施例のようにVCM（ボイスコイルモータ）によって対物レンズ18を直接駆動するものでなく、ストロークの小さい精アクチュエータを追加したものであってもよい。

【0057】また、フォーカス制御の位相補償特性を切り換える期間やトラックアクチュエータ20の駆動電流を大きくする期間は上記各実施例のように常に一定の時間としてもよいし、あるいは、最初のトラックを横切るまでなど、トラック移動の状況に沿って決めるようにしてもよい。

【0058】また、トラッキングエラー信号（TES）の振幅が低下しやすい時刻でトラッキングエラー信号（TES）の増幅率を通常よりも高くすれば、よりトラッキングエラー信号（TES）の増幅低下の影響を受けにくくなり、より安定したシーク動作を行うことが可能となる。

【0059】なお、本発明の上記実施態様によれば、以下のごとき構成が得られる。

(1) 光ディスク上に集光された光ビームのフォーカスずれを示すフォーカスエラー信号を検出するフォーカスエラー信号検出手段と、上記フォーカスエラー信号を入力とする位相補償手段と、該位相補償手段の出力により上記光ビームのフォーカス状態を変化させるフォーカスアクチュエータとから構成されるフォーカス制御手段と、上記光ビームを上記光ディスク上の情報トラックを横切る方向に移動させることのできるトラックアクチュエータと、を具備し、上記光ビームが上記情報トラックを横切るシーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方において、上記位相補償手段の特性を上記光スポットが上記情報トラックに追従するトラッキングサーボ動作中とは異なった特性にすることを特徴とする光ディスク装置。

【0060】すなわち、このような光ディスク装置によれば、シーク動作開始直後及びシーク動作終了直前のフォーカス制御における位相補償特性を、通常とは変化させることにより、フォーカスエラー信号に重畳するクロストーク成分によるフォーカスずれを小さくし、フォーカスずれによるトラッキングエラー信号の振幅の低下を防いでシーク動作を安定して行うことが可能となる。

(2) 光ディスク上に集光された光ビームのフォーカスずれを示すフォーカスエラー信号を検出するフォーカスエラー信号検出手段と、上記フォーカスエラー信号を入力とする位相補償手段と、該位相補償手段の出力により上記光ビームのフォーカス状態を変化させるフォーカスアクチュエータとから構成されるフォーカス制御手段と、上記光ビームを上記光ディスク上の情報トラックを

横切る方向に移動させることのできるトラックアクチュエータと、を具備し、上記光ビームを隣接する情報トラックへ移動させるトラックジャンプ動作中、上記位相補償手段の特性を上記トラッキングサーボ動作中とは異なった特性にすることを特徴とする光ディスク装置。

【0061】すなわち、このような光ディスク装置によれば、トラックジャンプ動作中の位相補償特性を通常とは変化させることにより、フォーカスエラー信号に重畳するクロストーク成分によるフォーカスずれを小さくし、フォーカスエラー信号の振幅の低下を防いでトラックジャンプ終了後のトラック引き込みを安定して行うことが可能となる。

(3) 光ディスク上に集光された光ビームのフォーカスずれを示すフォーカスエラー信号を検出するフォーカスエラー信号検出手段と、上記フォーカスエラー信号を入力とする位相補償手段と、該位相補償手段の出力により上記光ビームのフォーカス状態を変化させるフォーカスアクチュエータとから構成されるフォーカス制御手段と、上記光ビームが上記光ディスク上の情報トラックを横切る方向に、少なくとも上記情報トラックが存在する範囲で上記光ビームを移動させることのできるトラックアクチュエータと、を具備し、上記光ビームが上記情報トラックを横切るシーク動作の開始直後、上記トラックアクチュエータにパルス状の駆動電流を印加することを特徴とする光ディスク装置。

【0062】すなわち、このような光ディスク装置によれば、シーク動作開始直後にトラックアクチュエータにパルス状の駆動電流を与えることにより、光ビームの移動方向を確定するとともに移動速度を上昇させる。これより、フォーカスエラー信号に重畳するクロストーク成分の周波数を高くすることにより、クロストーク成分によるフォーカスずれを低減し、フォーカスエラー信号の振幅の低下を防いでシーク動作を安定して行うことが可能となる。

(4) 上記位相補償手段は、少なくとも位相進み補償手段を含み、上記シーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方、あるいは上記トラックジャンプ動作中において、上記位相進み補償手段の動作を停止することを特徴とする上記(1)または(2)のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0063】すなわち、このような光ディスク装置によれば、位相進み補償の動作を停止することによりフォーカス制御系の高域ゲインが低下し、フォーカス制御がクロストーク成分に追従しにくくなりフォーカスずれが小さくなる。

(5) 上記位相補償手段は、位相遅れ補償手段あるいは高域遮断手段を含み、上記シーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方、あるいは上記トラックジャンプ動作中において、上記位相遅れ補償手段あるいは上記高域遮断手段のみを動作させることを特徴とする上記

(1) または (2) のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0064】すなわち、このような光ディスク装置によれば、位相遅れ補償、あるいは高域遮断フィルタの動作を継続することにより、低周波の駆動信号を残すことができ、位相進み補償動作停止中のフォーカス制御の誤差をより小さくすることが可能となる。

(6) 上記位相補償手段は、上記シーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方、あるいは上記トラックジャンプ動作中において、上記フォーカスアクチュエータの駆動信号をゼロレベルとすることを特徴とする上記(1)または(2)のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0065】すなわち、このような光ディスク装置によれば、フォーカスアクチュエータの駆動信号をゼロとすることにより、フォーカス制御がクロストーク成分の影響を全く受けなくなる。

(7) 上記位相補償手段は、上記シーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方、あるいは上記トラックジャンプ動作中において、上記フォーカスアクチュエータの駆動信号をその直前の値のままホールドすることを特徴とする上記(1)または(2)のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0066】すなわち、このような光ディスク装置によれば、フォーカスアクチュエータの駆動信号を直前の値のままホールドすることにより、フォーカス制御がクロストーク成分の影響を受けなくなり、また、駆動信号がホールドされているためにこの間のフォーカス制御による誤差をより小さくすることが可能となる。

(8) 上記位相補償手段は、上記シーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方、あるいは上記トラックジャンプ動作中において、上記フォーカスエラー信号の値をゼロレベルとして動作することを特徴とする上記(1)あるいは(2)のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0067】すなわち、このような光ディスク装置によれば、フォーカスエラー信号の値をゼロとすることにより、フォーカス制御がクロストーク成分の影響を全く受けなくなる。

(9) 上記位相補償手段は、上記シーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方、あるいは上記トラックジャンプ動作中において、上記フォーカスエラー信号を直前の値のままホールドして動作することを特徴とする上記(1)または(2)のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0068】すなわち、このような光ディスク装置によれば、フォーカスエラー信号の値を直前の値のままホールドすることにより、フォーカス制御がクロストーク成分の影響を受けなくなり、また、駆動信号がホールドされているためにこの間のフォーカス制御による誤差をよ

り小さくすることが可能となる。

(10) 上記位相補償手段は、上記シーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方、あるいは上記トラックジャンプ動作中において、そのゲインを低下させることを特徴とする上記(1)または(2)のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0069】すなわち、このような光ディスク装置によれば、位相補償ゲインを低下させることにより、フォーカス制御がクロストーク成分に追従しにくくなり、クロストーク成分によるフォーカス外れが小さくなる。

(11) 上記シーク動作開始直後、シーク動作の速度プロフィールの加速度よりも大きな加速度が生じる駆動電流を上記トラックアクチュエータに印加することを特徴とする上記(3)記載の光ディスク装置。

【0070】すなわち、このような光ディスク装置によれば、シーク動作開始直後にトラックアクチュエータに大きな駆動電流を与えることにより、光ビームを確実に加速し、光ビームがトラックを横切るのを速くしてクロストーク成分の周波数を高くすることにより、フォーカス制御がクロストーク成分に追従しにくくなりフォーカスずれが小さくなる。

(12) 上記シーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方において、一定時間、上記位相補償手段の特性を上記トラックサーボ動作中とは異なった特性にすることを特徴とする上記(1)記載の光ディスク装置。

【0071】すなわち、このような光ディスク装置によれば、位相補償特性を切り換える時間が常に一定のため、装置の簡略化が可能になる。

(13) 上記シーク動作の開始直後及び終了直前の少なくとも一方において、所定のトラック数を横断する期間、上記位相補償手段の特性を上記トラックサーボ動作中とは異なった特性にすることを特徴とする上記(1)記載の光ディスク装置。

【0072】すなわち、このような光ディスク装置によれば、所定トラック数を横断する期間だけ位相補償特性を切り換えるため、シーク動作の状況に応じて切り換え時間が変化し、より安定した制御が可能となる。

(14) 上記トラックアクチュエータは、上記光ビームが上記ディスク上の情報トラックを横切る方向に、少なくとも上記情報トラックが存在する範囲で上記光ビームを移動させることのできるものであることを特徴とする上記(1)、(2)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)、(9)、(10)、(12)、(13)のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0073】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、フォーカス制御の基となるフォーカスエラー信号にクロストーク成分が重畳する場合であってもフォーカス制御を常に安定に動作させることができ、トラックサーボ信

【図4】第3実施例の光ディスク装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

１０…光ディスク装置、１２…光ディスク、１４…スピ
 ンドルモータ、１６…光ビーム、１８…対物レンズ、２
 ０…トラックアクチュエータ、２２…フォーカスアクチ
 ュエータ、２４…光学系、２６…ヘッドアンプ、２８…
 ローパスフィルタ（高域遮断フィルタ）、３０…位相進
 み回路、３２…加算器、３４…スイッチ、３６…フォー
 カシングドライバ（Ｆｏドライバ）、３８…フォーカス
 制御回路、４０…トラッキング制御回路（Ｔｒ制御回
 路）、４２…シーク制御回路、４４…モード切り換えス
 イッチ、４６…ドライバ（Ｔｒドライバ）。

(a) SEEK

(b) ITR

(c) 移动速度

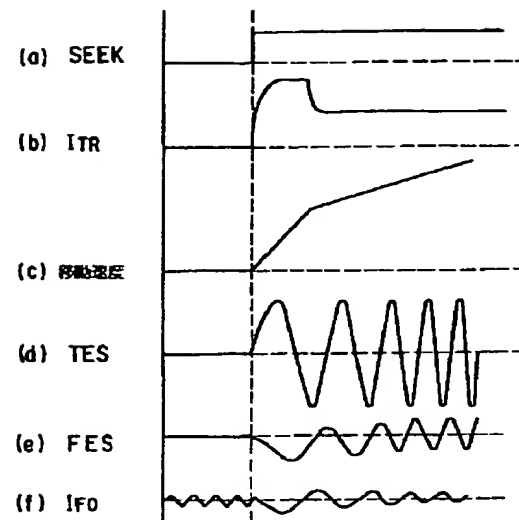
(d) TES

(e) FES

(f) FMODE

(g) IFO

【図4】



1/19/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011026126 **Image available**

WPI Acc No: 1997-004050/ 199701

XRPX Acc No: N97-003617

Optical disk device for magneto optical disk, optical disk - has phase compensator whose characteristic is changed during tracking operation

Patent Assignee: OLYMPUS OPTICAL CO LTD (OLYU)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8273171	A	19961018	JP 9569245	A	19950328	199701 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9569245 A 19950328

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8273171	A		10	G11B-007/09	

Abstract (Basic): JP 8273171 A

The device uses an optical unit (24) to detect a focal error signal which indicates a slippage of a light beam (16) irradiated on a disk (12).

The detected error signal is input to a phase compensator (38) based on the output of the compensator, an actuator adjusts the focal point of the light beam irradiated on the disk. The characteristics of the phase compensator is changed during the tracking operation.

ADVANTAGE - Enables to perform stable focal control operation.
Prevents amplitude reduction of tracking error signal.

Dwg.1/4

C:\Program Files\Dialog\DialogLink\Graphics\C4E.bmp

Title Terms: OPTICAL; DISC; DEVICE; MAGNETO; OPTICAL; DISC; OPTICAL;
DISC;

PHASE; COMPENSATE; CHARACTERISTIC; CHANGE; TRACK; OPERATE

Derwent Class: T03; W04

International Patent Class (Main): G11B-007/09

International Patent Class (Additional): G11B-007/085

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): T03-B02A1; T03-B02A3; T03-D01D1; T03-D01D3;
T03-G02E; T03-N01; W04-C03A; W04-C03B; W04-C10A; W04-D03; W04-D20A

?